ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ АД, БЕОГРАД
ЗАВОД ЗА ГРАЂЕВИНСКЕ МАТЕРИЈАЛЕ
11010 Београд 48, Булевар Пека Дапчевића 45

Деловодни број: 50-3186
Датум: 11.05.2023.

ЛАБОРАТОРИЈА ЗА БЕТОН И ВЕЗИВА

Место:	**Београд**
Адреса:	**Булевар Пека Дапчевића 45**
Телефон:	+38111-3976-374, лок. 217, 126, 121; +38111-2471-773
Факс:	+38111-2466-866, +38111-2466-355
e-mail:	lab.beton@highway.rs

АТС 01-014
ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ ISO/IEC 17025

ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ
ВИБРОПРЕСОВАНИХ БЕТОНСКИХ ПЛОЧА ЗА ПОПЛОЧАВАЊЕ, кватро, димензије: 30x30x6cm, кварц

Идентификациони број извештаја: **ВК-23-11**
Укупан број страна извештаја: 6 страна
Датум издавања извештаја: 11.05.2023.г.

Наручилац испитивања	Адреса и телефон	Број захтева и датум
MN DOO BEOGRAD	**11000 БЕОГРАД – Стари Град ул. КОСОВСКА 32**	Захтев бр. 59-2/23 од 27.03.2023.год. заведен у деловодник Института под бр. 50-2080 од 28.03.2023.год. и прихваћена Понуда заведена у деловодник Института под бр. 50-2080/2 од 31.03.2023.год.

Узорак за испитивање (назив и опис)	Стање узорка за испитивање	Порекло узорка (произвођач, место узорковања)	Датум пријема узорка
вибропресоване бетонске плоче за поплочавање, кватро, димензије: 30x30x6cm	12 узорака, елемената	Елементе је узорковао и доставио у Лабораторију за бетон и везива Наручилац испитивања.	03.04.2023.г.

Лабораторијска ознака узорка (к.п.у. дел. бр. 50-21 од 09.01.2023.г.) (Анализа бр.)	Захтевана испитивања (опис и сврха испитивања)
ВК-11/23	Испитивање бетонских елемената за поплочавање према захтеву Наручиоца у погледу: проверавања мера, чврстоће при савијању и оптерећења при лому, чврстоће при притиску, укупног упијања воде, отпорности на хабање брушењем, отпорности на дејство мраза и соли и отпорности на клизање са сврхом утврђивања карактеристика.

ШЕФ ЛАБОРАТОРИЈЕ
ЗА БЕТОН И ВЕЗИВА
Мр Михаило Ршумовић, дипл.хем.

ДИРЕКТОР ЗАВОДА
ЗА ГРАЂЕВИНСКЕ МАТЕРИЈАЛЕ
Др Милорад Смиљанић, дипл.инж.технол.

ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ

вибропресованих бетонских плоча за поплочавање,
кватро, димензије: 30x30x6cm, кварц

Наручилац је сходно Захтеву бр. 59-2/23 од 27.03.2023.год., који је заведен у деловодник Института под бр. 50-2080 од 28.03.2023.год. и прихваћеној Понуди, која је заведена у деловодник Института под бр. 50-2080/2 од 31.03.2023.год., Лабораторији за бетон и везива, Завода за грађевинске материјале, Института за путеве АД, Београд доставио 12 (дванаест) узорака бетонских плоча. Ови узорци су испитани у погледу:

- проверавање мера, SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс C;
- испитивање чврстоће при савијању и оптерећења при лому, SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс F;
- испитивање чврстоће при притиску, DIN 18501:1982 - ван обима акредитације;
- испитивање укупног упијања воде, SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс E;
- испитивање отпорности на хабање брушењем, SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс H;
- испитивање отпорности на дејство мраза и соли, SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс D; и
- испитивање отпорности на клизање, SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс I.

Достављени подаци од Наручиоца:

ПРОИЗВОЂАЧ: **MN DOO BEOGRAD.**

НАЧИН ПРОИЗВОДЊЕ: **Вибропресовани, двослојни.**

ДАТУМ ПРОИЗВОДЊЕ: **27.02.2023.г.**

ДЕКЛАРИСАНИ НАЗИВ И МЕРЕ: вибропресоване бетонске плоче за поплочавање, **кватро, димензије: 30x30x6cm, кварц**

РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА

Испитани узорак	**вибропресоване бетонске плоче за поплочавање, кватро, димензије: 30x30x6cm, кварц**
Лабораторијска ознака узорка (Анализа бр.)	**ВК-11/23**

Методе испитивања (ознака стандарда)	SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, DIN 18501:1982.
Напомена:	Испитивања су извршена на основу захтева Наручиоца, а према наведеном српском стандарду (који је обухваћен обимом акредитације лабораторије) и DIN 18501 стандарду (који није обухваћен обимом акредитације лабораторије), а који прописује методу испитивања чврстоће при притиску.

1. ИЗВРШЕНА ИСПИТИВАЊА

1.1. Проверавање мера и оштећења

Мере бетонских плоча за поплочавање проверене су мерењем 8 (осам) узорака које је доставио Наручилац. Резултати испитивања приказани су у следећој табели.

Лабораторијска ознака узорка		Мере плоча *, mm					
		дужина (l/l')		ширина (b/b')		дебљина (d)	
		појединачна	средња	појединачна	средња	појединачна	средња
ВК-11/23	1	298/300	298/300	298/300	298/300	62	62
	2	298/300		298/300		62	
	3	298/300		299/301		62	
	4	298/300		298/300		62	
	5	298/300		298/300		62	
	6	298/300		298/300		62	
	7	298/300		298/300		62	
	8	298/300		298/300		62	

* измерене вредности димензија, без граничника - l, b / са једним граничником - l', b'

Проверавање оштећења је извршено визуелним прегледом бетонских плоча за поплочавање, и нису запажена оштећења. Ивице бетонских плоча су оборене у хоризонталном правцу 6-7 mm, а у вертикалном правцу 4 mm.

Датум испитивања: 07.04.2023.г.
Име особе која је обавила испитивање: Милош Ршумовић

1.2. Разлика између мера обе дијагонале

Лабораторијска ознака узорка		дијагонала 1 mm	дијагонала 2 mm	разлика дијагонала mm
ВК-11/23	1	414	416	2
	2	416	417	1
	3	416	417	1
	4	416	417	1
	5	416	417	1
	6	416	417	1
	7	415	417	2
	8	414	416	2

Датум испитивања: 07.04.2023.г.
Име особе која је обавила испитивање: Милош Ршумовић

1.3. Толеранција за равну површину

Лабораторијска ознака узорка		дијагонала d_1		дијагонала d_2	
		max конвекс. mm	max конкав. mm	max конвекс. mm	max конкав. mm
ВК-11/23	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0,5	0	0,5
	4	0	0	0	0
	5	0	0	0	0
	6	0	0,5	0	0,5
	7	0	0	0	0
	8	0	0,5	0	0,5

Датум испитивања: 07.04.2023.г.
Име особе која је обавила испитивање: Милош Ршумовић

1.4. Испитивање чврстоће при савијању и оптерећења при лому

Испитивање чврстоће при савијању и оптерећења при лому је извршено према методи коју прописује стандард SRPS EN 1339. Резултати испитивања приказани су у следећој табели.

Лабораторијска ознака узорка		Оптерећење при лому, **kN**		Чврстоћа при савијању, **MPa**		Дебљина видног (горњег) слоја **mm**
		појединачна вредност	средња вредност	појединачна вредност	средња вредност	
ВК-11/23	1	18,4	**16,7**	6,0	**5,4**	6
	2	18,4		6,0		6
	3	17,2		5,6		6
	4	17,5		5,7		5
	5	16,7		5,3		8
	6	13,3		4,4		7
	7	14,5		4,8		7
	8	17,4		5,7		7

Датум испитивања: 11.04.2023.г.
Име особе која је обавила испитивање: Милош Ршумовић

1.5. Испитивање чврстоће при притиску – *метода ван обима акредитације*

Резултати испитивања чврстоће при притиску према стандарду DIN 18501, приказани су у следећој табели.

Лабораторијска ознака узорка		Запреминска маса, **kg/m^3**		Чврстоћа при притиску, **MPa**	
		појединачна вредност	средња вредност	појединачна вредност	средња вредност
ВК-11/23	1	2283	**2284**	47,6	**44,1**
	2	2281		42,2	
	3	2286		48,3	
	4	2276		41,6	
	5	2295		41,0	

Датум испитивања: 11.04.2023.г.
Име особе која је обавила испитивање: Милош Ршумовић

1.6. Испитивање укупног упијања воде

Резултати испитивања укупног упијања воде према стандарду SRPS EN 1339, приказани су у следећој табели.

Лабораторијска ознака узорка		Упијање воде, %	
		појединачна вредност	средња вредност
ВК-11/23	1	4,9	**5,0**
	2	5,0	
	3	5,2	

Датум почетка испитивања: 20.04.2023.г. Датум краја испитивања: 29.04.2023.г.
Име особе која је обавила испитивање: Никола Вучковић

1.7. Испитивање отпорности на хабање

Резултати испитивања отпорности према хабању брушењем у сувом стању према стандарду SRPS EN 1339, приказани су у следећој табели.

Лабораторијска ознака узорка		Привидна запреминска маса	Хабање брушењем	Средња вредност хабања брушењем
		g/mm^3	$mm^3/5000\ mm^2$	**$mm^3/5000\ mm^2$**
ВК-11/23	1	$2,237x10^{-3}$	$13,9x10^3$	**$14,0x10^3$**
	2	$2,254x10^{-3}$	$14,0x10^3$	
	3	$2,265x10^{-3}$	$14,0x10^3$	

Датум испитивања: 26.04.2023.г.
Име особе која је обавила испитивање: Александар Василев

1.8. Испитивање отпорност бетона на дејство мраза и соли

Резултати испитивања отпорности бетонских плоча на дејство мраза и соли за одмрзавање према стандарду SRPS EN 1339, приказани су у следећој табели.

Лабораторијска ознака узорка		Испитна површина, **mm^2**	Маса отпалог материјала, после 28 циклуса, **mg**	Губитак масе по јединици површине, после 28 циклуса, **kg/m^2**	Средњи губитак масе по јединици површине, **kg/m^2**
ВК-11/23	1	20496	8746	0,43	**0,60**
	2	20348	3289	0,16	
	3	20396	24869	1,22	

Датум почетка испитивања: 12.04.2023.г. Датум краја испитивања: 10.05.2023.г.
Име особе која је обавила испитивање: Милош Ршумовић

1.9. Испитивање отпорности на клизање

Резултати испитивања отпорности на клизање према стандарду SRPS EN 1339, приказани су у следећој табели.

Лабораторијска ознака узорка		Правац клизања	Средња вредност за три очитавања (SRT)	Средња вредност испитног узорка (SRT)
ВК-11/23	1	I	82	81
		II	80	
	2	I	79	79
		II	79	
	3	I	80	80
		II	81	
	4	I	81	80
		II	80	
	5	I	81	80
		II	80	
USRV средња вредност клатна добијена на пет узорака				**80**

Датум испитивања: 10.05.2023.г.
Име особе која је обавила испитивање: Зоран Грбић

ИЗЈАВА :
Резултати испитивања односе се искључиво на узорак који је испитан.
Извештај не сме бити репродукован, изузев у целости, без писмене сагласности Лабораторије за бетон и везива.

ИЗВЕШТАЈ ИЗРАДИЛА
Радица Драгићевић, дипл.грађ.инж.

ШЕФ ЛАБОРАТОРИЈЕ ЗА БЕТОН И ВЕЗИВА
Мр Михаило Ршумовић, дипл.хем.

ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ АД, БЕОГРАД
ЗАВОД ЗА ГРАЂЕВИНСКЕ МАТЕРИЈАЛЕ
ЛАБОРАТОРИЈА ЗА БЕТОН И ВЕЗИВА
11010 Београд 48, Булевар Пека Дапчевића 45

Деловодни број: 50-3186
Датум: 11.05.2023.

ОЦЕНА РЕЗУЛТАТА ИСПИТИВАЊА БЕТОНСКИХ ПЛОЧА ЗА ПОПЛОЧАВАЊЕ

Идентификациони број оцене: **О-ВК-23-11**

Наручилац: **MN DOO BEOGRAD,**
11000 БЕОГРАД – Стари Град, ул. КОСОВСКА 32

Испитани узорак: **Вибропресоване бетонске плоче за поплочавање, кватро, димензије: 30x30x6cm, кварц**

Веза: Извештај о испитивању **ВК-23-11** од 11.05.2023.год.

На основу резултата (из извештаја о испитивању ознаке ВК-23-11) добијених испитивањем достављених узорака вибропресованих бетонских плоча за поплочавање, **кватро, димензије: 30x30x6cm, кварц** може се дати следећа оцена:

- Узорци бетонских плоча, испитани према стандарду SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс C, имају правилан облик и дозвољена одступања мера у односу на декларисане димензије у складу са тачком 5.2.4, Табела 1 стандарда SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014 за класу 3 ознаке R;
- Узорци бетонских плоча, испитани према стандарду SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс C, имају дозвољене разлике мерења две дијагонале у складу са тачком 5.2.4, Табела 2 стандарда SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014 за класу 3 ознаке L;
- Узорци бетонских плоча, испитани према стандарду SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс C, имају дозвољена одступања равности и закривљења у складу са тачком 5.2.4, Табела 3 стандарда SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014;
- Дебљина видног (горњег) слоја бетонских плоча, испитана према стандарду SRPS EN 1338:2012, Прилог C, износи **5-8 mm** и задовољава услов квалитета (када се плоче производе са горњим слојем, његова дебљина мора да буде најмање 4 mm преко целе површине коју је декларисао произвођач) из тачке 5.1 стандарда SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014;
- Средња вредност за оптерећење при лому бетонских елемената, испитано према стандарду SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс F, је **16,7 kN** и задовољава услов квалитета (карактеристично оптерећење при лому 14,0 kN и најмање оптерећење при лому 11,2 kN) из тачке 5.3.6.2, Табела 7 стандарда SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014 за класу оптерећења при лому 140 ознаке 14;

- Средња вредност за чврстоћу при савијању бетонских плоча, испитана према стандарду SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс F, је **5,4 MPa** и задовољава услов квалитета (карактеристична чврстоћа при савијању 5,0 MPa и најмања чврстоћа при савијању 4,0 MPa) из тачке 5.3.3.2, Табела 5 стандарда SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014 за класу чврстоће при савијању 3 ознаке U;
- Средња вредност за чврстоћу при притиску бетонских плоча, испитана према стандарду DIN 18501:1982 је **44,1 MPa**;
- Укупно упијање воде, одређено према стандарду SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс E, износи **5,0 %** и задовољава услов квалитета (средња вредност ≤ 6%) из тачке 5.3.2.2, Табела 4.1 стандарда SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014 за класу 2 ознаке B;
- Средња вредност за хабање брушењем у сувом стању горње површине бетонских плоча, испитана према стандарду SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс H, је **14,0x10^3 mm^3/5000mm^2** и задовољава услов квалитета (ни један појединачни резултат не сме да буде већи од 18000 mm^3/5000mm^2) из тачке 5.3.4.2, Табела 6 стандарда SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014 за класу отпорности на хабање 4 ознаке I;
- У погледу отпорности према дејству мраза и соли за одмрзавање, средња вредност губитка масе по јединици површине, испитана према стандарду SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс D, је **0,60 kg/m^2** и задовољава услов квалитета (средња вредност ≤1,0 kg/m^2, без појединачне вредности >1,50 kg/m^2) из тачке 5.3.2.2, Табела 4.2 стандарда SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014 за класу отпорности на дејство мраза и соли за одмрзавање 3 ознаке D;
- Узорци бетонских плоча, испитани према стандарду SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014, Анекс I, поседују отпорност на клизање **80 (USRV вредност)** и задовољавају услов квалитета из тачке 5.3.5.3 стандарда SRPS EN 1339:2008, SRPS EN 1339:2008/AC:2014.

ОЦЕНУ ДАЛА

Радица Драгићевић

Радица Драгићевић, дипл.грађ.инж.

ИНСТИТУТ ЗА ПУТЕВЕ БЕОГРАД

ШЕФ ЛАБОРАТОРИЈЕ ЗА БЕТОН И ВЕЗИВА

Михаило Ршумовић

Мр Михаило Ршумовић, дипл.хем.